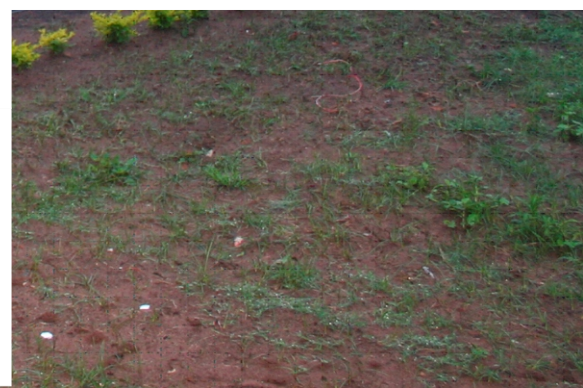
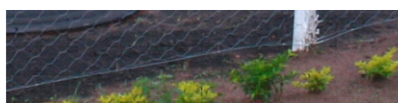
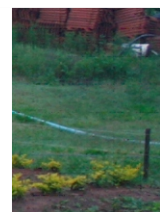


## Perguntas e Respostas: Fossa Séptica Biodigestora Edição revisada e ampliada





ISSN 1518-7179

Dezembro, 2019

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Instrumentação  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **DOCUMENTOS 70**

# **Perguntas e Respostas: Fossa Séptica Biodigestora Edição revisada e ampliada**

*Natália Galindo  
Wilson Tadeu Lopes da Silva  
Antônio Pereira de Novaes  
Luis Aparecido de Godoy  
Márcia Toffani Simões Soares  
Fábio Galvani  
Carlos Renato Marmo  
Paula Alejandra Lara Romero*

*Embrapa Instrumentação  
São Carlos, SP  
2019*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na: Comitê Local de Publicações

**Embrapa Instrumentação**  
Rua XV de Novembro, 1452  
Caixa Postal 741  
CEP 13560-970 São Carlos, SP  
Fone: (16) 2107 2800  
Fax: (16) 2107 2902  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Presidente  
*José Manoel Marconcini*  
Secretária-executiva  
*Maria do Socorro Gonçalves de Souza Monzane*  
Membros  
*Carlos Renato Marmo*  
*Cíntia Cabral da Costa*  
*Cristiane Sanchez Farinas*  
*Elaine Cristina Paris*  
*Maria Alice Martins*  
*Paulo Renato Orlandi Lasso*

Normalização bibliográfica  
*Maria do Socorro Gonçalves de Souza Monzane*

Editoração eletrônica e  
tratamento das ilustrações  
*Valentim Monzane*

Foto da capa  
*Wilson Tadeu Lopes da Silva*

**1ª edição**  
1ª impressão (2019): 100 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

**Dados internacionais de Catalogação na publicação (CIP)**  
Embrapa Instrumentação

---

Perguntas e respostas: fossa séptica biodigestora edição revisada e ampliada. / Natália Galindo... [et al.]. – São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação, 2019.  
34 p. : il. ; (Documentos / Embrapa Instrumentação, ISSN 1518-7179; 70)

. Saneamento básico. 2. Área rural. 3. Biodigestão anaeróbia. I. Galindo, Natália. II. Silva, Wilson Tadeu Lopes da. III. Novaes, Antônio Pereira. IV. Godoy, Luis Aparecido de. V. Soares, Márcia Toffani Simões. VI. Galvani, Fábio. VII. Marmo, Carlos Renato. VIII. Romero, Paula Alejandra Lara. IX. Título. X. Série.

CDD 631.587

---

Vera Viana dos Santos Brandão (CRB – 8/7283)

© Embrapa 2019

## **Autores**

### **Natália Galindo**

Química, Estagiária, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP

### **Wilson Tadeu Lopes da Silva**

Química, Dr., Pesquisador da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP

### **Antônio Pereira de Novaes** (in memoriam)

Medicina Veterinária, Msc., Pesquisador aposentado da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP

### **Luis Aparecido de Godoy**

Educação Física, Técnico da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP

### **Márcia Toffani Simões Soares**

Engenharia Agrônoma, Dra., Pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

### **Fábio Galvani**

Químico, Dr., Pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

### **Carlos Renato Marmo**

Engenheiro civil, Mestre, Analista da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP

### **Paula Alejandra Lara Romero**

Engenheira ambiental, Estagiária, Universidade de São Paulo (USP)



## Apresentação

A Embrapa Instrumentação, unidade de pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, tem como missão “viabilizar soluções sustentáveis de pesquisa, desenvolvimento e inovação em instrumentação agropecuária para benefício da sociedade brasileira”.

Dentre as diversas linhas de pesquisa em que esta Unidade atua, o saneamento básico na área rural tem despertado grande interesse da comunidade em geral. Segundo dados publicados nos Indicadores de Desenvolvimento Social (IDS) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010), no ano de 2008, 92% da população urbana recebeu água tratada, enquanto apenas 31,5 % recebeu o mesmo serviço na área rural. Os números são mais contundentes quando se trata do esgoto (rede coletora ou fossa séptica): 80,5% dos domicílios urbanos contra apenas 24,1% na área rural.

Consciente desta realidade, pesquisadores da Embrapa Instrumentação se debruçaram sobre o tema “Saneamento Básico na Área Rural”, trabalhando no desenvolvimento e divulgação da Fossa Séptica Biodigestora, sistema simples em termos de construção e manutenção, que visa o tratamento do esgoto de uma residência rural, por meio de biodigestão anaeróbia. Essa tecnologia de cunho social foi uma das seis agraciadas com o prêmio “Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social” no ano de 2003, entre mais de 600 concorrentes.

As perguntas e respostas descritas neste documento buscam esclarecer, de forma clara e objetiva, os principais questionamentos recebidos pela nossa equipe em diversas apresentações e dias de campo ocorridos em todo o Brasil, bem como no nosso Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC). Para facilitar a busca, o texto apresenta 70 questões divididas em três grandes assuntos: (i) Definição da Fossa Séptica Biodigestora, (ii) Funcionamento da Fossa Séptica Biodigestora e (iii) Uso do Efluente produzido pela Fossa Séptica Biodigestora. O texto conta com a colaboração de colegas da Embrapa Pantanal, que também trabalham com o tema, em parceria com a Embrapa Instrumentação.

Espero que a leitura seja proveitosa e esclarecedora e, em caso de dúvida, não hesite em contatar o nosso SAC ([sac@cnpdia.embrapa.br](mailto:sac@cnpdia.embrapa.br)).

João de Mendonça Naime  
Chefe Geral da Embrapa Instrumentação





## Sumário

Introdução .....	9
Definição e informações gerais da fossa séptica biodigestora .....	9
Especificações e instalação da fossa séptica biodigestora .....	11
Funcionamento da fossa séptica biodigestora .....	20
Uso do efluente produzido pela fossa séptica biodigestora .....	23
Possíveis problemas/complicações com o funcionamento .....	26
Referências .....	28



## Introdução

A Fossa Séptica Biodigestora é uma tecnologia desenvolvida pela Embrapa Instrumentação para o tratamento do esgoto doméstico do vaso sanitário das residências rurais, tecnicamente classificado como “águas negras”. Trata-se de um pequeno biodigestor formado por 3 (três) caixas d’água de fibra de vidro de 1000 litros, interligadas entre si por tubos e conexões de PVC.

O princípio do funcionamento é a fermentação anaeróbia realizada por um conjunto de microrganismos presentes no próprio esgoto. Sob condições adequadas de temperatura, tempo de permanência no sistema e nutrientes, os microrganismos consomem a matéria orgânica e convertem o esgoto bruto em um efluente adequado para ser utilizado no solo como um fertilizante, sob condições controladas.

Esse processo melhora com a aplicação no sistema de uma mistura de 5 litros de fezes bovinas frescas e água, uma vez por mês, que atua como um inoculante biológico. As fezes dos ruminantes contêm uma seleção de bactérias que aumentam a eficiência, consomem a matéria orgânica, reduzem odores e auxiliam na qualidade do líquido da saída do sistema.

Este documento foi escrito para atender a grande demanda de perguntas sobre a tecnologia “Fossa Séptica Biodigestora” que chegam até a Embrapa Instrumentação. A ideia é orientar o leitor sobre o que é a tecnologia, sua instalação, funcionamento, manutenção e a correta aplicação do adubo líquido (efluente de esgoto tratado) resultante do tratamento. Este documento tem também o objetivo de apresentar orientações com relação a possíveis problemas, bem como prover informações sobre ações para disseminação desta tecnologia<sup>1</sup>.



**Figura 1.** Fossa Séptica Biodigestora Instalada na ETEC Astor de Mattos Carvalho, em Cabrália Paulista, SP. Foto: Dr. Wilson Tadeu Lopes da Silva.

## Definição e informações gerais da fossa séptica biodigestora

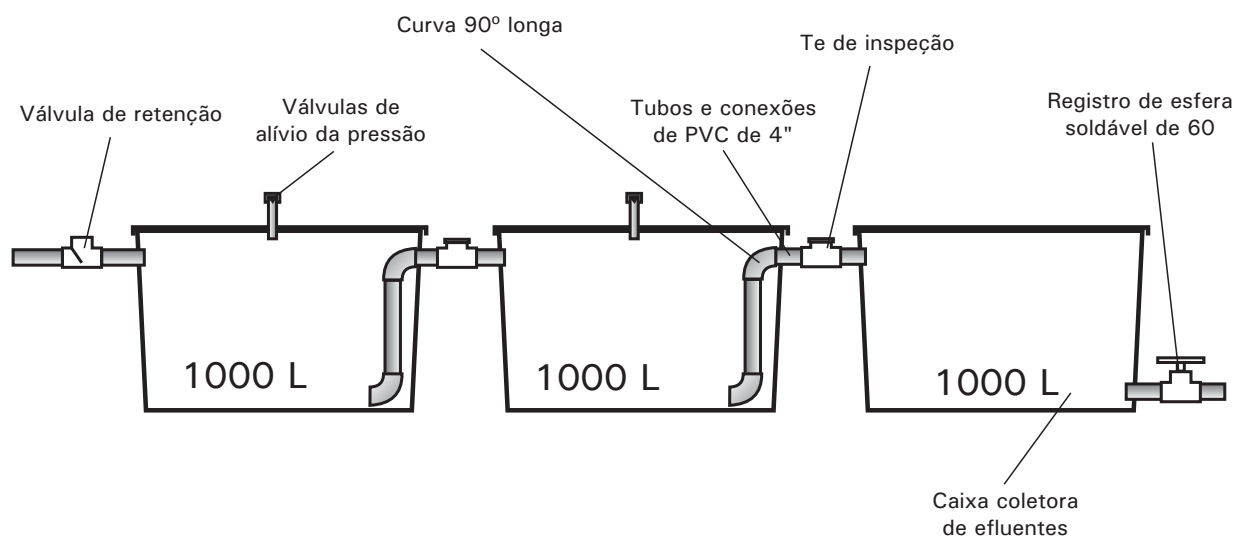
### 1. O que é a Fossa Séptica Biodigestora?

A Fossa Séptica Biodigestora, tecnologia desenvolvida pela Embrapa Instrumentação, é um sistema de biodigestão anaeróbia, que sob condições especiais de utilização, manejo e dimensionamento, trata especificamente esgotos domésticos oriundos do vaso sanitário

---

<sup>1</sup>EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA. Fossa Séptica Biodigestora. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2002. Disponível em: <<http://www.cnpdia.embrapa.br/produtos/fossa.html>>. Acesso em: 20 fev. 2010

(chamados tecnicamente de “águas negras”) de uma residência rural. Este sistema gera, no final do processo (caixa coletora, Figura 2), um efluente líquido que pode ser utilizado como um biofertilizante na agricultura.



**Figura 2.** Esquema do sistema da Fossa Séptica Biodigestora. Desenho de Valentim Monzane.

O sistema foi projetado para ser utilizado na área rural, principalmente por agricultores familiares, pelo qual foi necessário dimensionar uma tecnologia que fosse eficiente, barata, de fácil instalação, uso e manutenção. A Fossa Séptica Biodigestora promove o tratamento biológico do esgoto, reduzindo a carga orgânica e a quantidade de microrganismos patogênicos, que poderiam contaminar as águas e o solo. Do ponto de vista ambiental, trata-se de uma ótima solução, pois reduz o uso de fertilizantes químicos comerciais, protege o meio ambiente (rios, lagos, lençol freático e solo) e, principalmente, promove a saúde das pessoas que habitam a área rural.

## 2. O que é a biodigestão anaeróbia?

A biodigestão anaeróbia é um processo natural em que, na ausência do ar, microrganismos utilizam a matéria orgânica biodegradável para obter tanto energia quanto matéria prima para reprodução. Tem como produtos principais o gás carbônico e o gás metano, bem como matéria orgânica sólida ou solúvel estabilizada. O processo reduz sólidos, microrganismos patogênicos e trata o esgoto (FAUSTINO, 2007).

## 3. Em que consiste o sistema da Fossa Séptica Biodigestora padrão e quantas pessoas atende?

A Fossa Séptica Biodigestora é formada por um conjunto de, no mínimo, 3 caixas d'água de fibra de vidro de 1000 litros conectadas por tubulações de PVC. As duas primeiras caixas do sistema são os módulos de fermentação, onde ocorre a biodigestão anaeróbia realizada pelas bactérias. A última caixa, ou “caixa coletora”, é destinada ao armazenamento do efluente líquido já tratado, de onde este pode ser retirado para posterior utilização. O sistema padrão trata o esgoto doméstico do vaso sanitário de uma residência com até 5 moradores.

## 5. É difícil adquirir os materiais para a instalação da Fossa Séptica Biodigestora?

Não. A aquisição de materiais e a instalação da tecnologia são simples. Os insumos necessários para a instalação (caixas d'água, tubos, conexões, válvulas, etc.) são encontrados em lojas de materiais de construção, pois tratam-se de componentes hidro-sanitários comuns à construção civil predial.

*5. É difícil realizar a manutenção da Fossa Séptica Biodigestora?*

Não, uma vez instalado o sistema, sua manutenção é muito simples, bastando apenas a adição mensal de uma mistura de água e fezes bovinas frescas (que contém as bactérias que estimulam o tratamento do efluente) e os cuidados com relação à limpeza do banheiro (não usar produtos desinfetantes agressivos como água sanitária, pinho sol, pastilhas desinfetantes etc.).

*6. É necessário esgotar a Fossa Séptica Biodigestora com um caminhão limpa-fossa?*

Não, a Fossa Séptica Biodigestora tem boa eficiência na redução de sólidos e não acumula lodo ou materiais sólidos que necessitem ser bombeados ou retirados com caminhão limpa-fossa. Esse efeito ocorre em função de vários fatores, tais como: configuração hidráulica dos tubos de entrada e saída, atuação das fezes bovinas frescas na degradação da matéria orgânica, entre outros.

*7. A Fossa Séptica Biodigestora pode ser considerada como um Tanque Séptico (norma NBR 7.229/1993)?*

A Fossa Séptica Biodigestora não pode ser enquadrada como Tanque Séptico da NBR 7229/1993, pois há várias diferenças tais como o tratamento exclusivo de água negra (esgoto do vaso sanitário), tempo de detenção, a aplicação de inoculante (fezes bovinas frescas), seu uso exclusivo na área rural, mecanismos de manutenção, etc.

*8. Quais as vantagens da Fossa Séptica Biodigestora da Embrapa em relação às fossas indicadas pela ABNT ou aos sistemas tradicionais?*

Fossa Séptica Biodigestora permite a utilização do efluente tratado como biofertilizante, dispensam o uso de tratamentos complementares (filtro, sumidouro, vala de infiltração, etc.) e a limpeza do sistema com caminhão (pois o sistema não acumula lodo). A Fossa Séptica Biodigestora não gera odores, sempre que sua manutenção seja realizada corretamente, e sua instalação é mais simples e menos custosa que o Tanque Séptico.

*9. A Fossa Séptica Biodigestora tem limitações de uso?*

Como toda tecnologia, a Fossa Séptica Biodigestora possui algumas características próprias. A principal é a necessidade de separação dos esgotos, o que não é possível em todas as residências rurais. Se a separação não for possível, será necessário o uso de outra tecnologia.

## **Especificações e instalação da fossa séptica biodigestora**

*10. Quais são os critérios para a instalação da Fossa Séptica Biodigestora?*

A Embrapa recomenda os seguintes critérios para escolha do local a ser instalada:

- a) Possuir água na residência da propriedade.
- b) Possuir banheiro com vaso sanitário e água encanada.
- c) O esgoto do vaso sanitário deve estar separado do restante do esgoto da residência.
- d) O imóvel rural tem que ser de uso permanente (não pode ser chácara de final de semana ou veraneio).
- e) O local de instalação da Fossa Séptica Biodigestora não pode ser localizado em área alagável.
- f) Possuir fezes bovinas frescas na propriedade ou, em último caso nas proximidades (5 litros, para a aplicação mensal).
- g) Possuir área para aplicação do efluente tratado: pomar, capineira, etc.

*11. Posso instalar a Fossa Séptica Biodigestora em chácaras de final de semana?*

Não é recomendável utilizar a Fossa Séptica Biodigestora desenvolvida pela Embrapa para chácaras de final de semana, pois a eficiência do sistema depende do uso contínuo, calculado com base em uma residência rural de ocupação permanente. Ao utilizar o sistema apenas nos finais de semana, os microrganismos não trabalharão nas condições ideais, fazendo com que o esgoto não seja tratado adequadamente. Basicamente, os microrganismos precisam ser “alimentados” com regularidade. Se houver falta de fezes/urina a maioria destas bactérias morrerá pela falta de carga orgânica, o que causará a perda da eficiência da biodigestão.

*12. Posso usar a Fossa Séptica Biodigestora em restaurantes, locais de comércio ou empresas na zona rural, locais de alta rotatividade/fluxo ou pequenas comunidades/condomínios e escolas?*

Não é recomendado. A Fossa Séptica Biodigestora é uma tecnologia específica para o tratamento de esgoto doméstico rural. A unidade padrão atende uma família de até 5 pessoas e trata somente o esgoto do vaso sanitário. Os demais tipos de esgotos (pia, chuveiro, lavatório, pias de cozinha, máquina de lavar roupas etc.) necessitam ir para outro sistema tal como um Jardim Filtrante, por exemplo. Para ambientes coletivos ou comerciais, recomenda-se consultar um engenheiro civil e avaliar possibilidade de implantação de um sistema de Tanque Séptico, seguido de Filtro Anaeróbio e disposição final, como indicado pela ABNT.

*13. Posso instalar a Fossa Séptica Biodigestora em áreas urbanas?*

Não. A Fossa Séptica Biodigestora foi desenvolvida para residências rurais e possui determinados requisitos que na maioria das vezes não são atendidos em áreas urbanas (veja a pergunta no 10), não sendo esta tecnologia a mais adequada para estas áreas.

*14. Gostaria de fazer o tratamento em conjunto de águas negras e cinzas, posso utilizar a Fossa Séptica Biodigestora?*

Não!! A Fossa Séptica Biodigestora foi desenvolvida levando em consideração a separação dos esgotos, tratando somente o esgoto do vaso sanitário (águas negras). As águas cinzas, além de muito diluídas, possuem uma quantidade de resíduos de sabões e detergentes que prejudicam o funcionamento do sistema.

*15. Posso instalar a Fossa Séptica Biodigestora próxima de rios ou áreas alagáveis?*

Não. Áreas alagáveis podem inundar a Fossa Séptica Biodigestora, fazendo com que o conteúdo presente em todas as caixas se misture ao ambiente, podendo contaminá-lo, principalmente com microrganismos patogênicos (que podem transmitir algum tipo de doença). Além disso, a presença de água próxima às caixas pode resfriar o sistema, afetando a eficiência. Mesmo em áreas que não são alagáveis, deve-se respeitar Áreas de Preservação Permanente (APP's) marginais a cursos d'água, conforme legislação ambiental.

*16. No local onde será instalada a Fossa Séptica Biodigestora, devo me preocupar com o nível do lençol freático?*

Sim, se o nível do lençol freático for muito raso. A água do lençol freático, caso entre em contato com as caixas, pode esfriar o sistema e diminuir a eficiência do tratamento. Para que isso não ocorra, o nível máximo do lençol freático deve estar a, pelo menos, 1 metro abaixo do fundo das caixas.

*17. Qual a distância que a Fossa Séptica Biodigestora deve ficar de uma fonte d'água?*

A distância depende do tipo de corpo d'água e do tamanho da sua área de preservação permanente (APP). Deve-se construir a Fossa Séptica Biodigestora da Embrapa fora da área de preservação permanente (APP) do corpo d'água, conforme dita o código florestal brasileiro (Lei No 12.651/2012). A distância, conforme o código florestal, dependerá da largura do corpo d'água ou da presença de uma nascente.

*18. Existe algum manual de instalação da Fossa Séptica Biodigestora que possa ser consultado?*

Sim. Na página de Saneamento Básico Rural do Portal Embrapa ([www.embrapa.br/tema-saneamento-basico-rural](http://www.embrapa.br/tema-saneamento-basico-rural)) na seção de Publicações, existe o documento titulado "Memorial Descritivo: Montagem e Operação da Fossa Séptica Biodigestora". Este documento descreve o passo-a-passo da montagem da tecnologia e esclarece dúvidas a respeito dos materiais, do funcionamento, da aplicabilidade e, principalmente, da instalação.

*19. Vou instalar a Fossa Séptica Biodigestora, porém atualmente tenho fossa negra. Posso desativá-la? Como?*

Sim, para desativar a fossa negra é necessário:

- Se for possível, chamar um caminhão limpa-fossa para esgotá-la. Na sequência, aplicar 1 saco de cal virgem para neutralizar as reações biológicas com o esgoto antigo. Aguardar 24 horas.
- Aterrar a fossa com solo da região. Conforme o terreno for cedendo, aplicar mais solo.
- Desativar qualquer tubo de esgoto que esteja levando dejetos ao local.

*20. Se em uma casa moram menos de 5 pessoas, posso diminuir o tamanho do sistema proporcionalmente?*

Não. Como mencionado anteriormente, a unidade padrão atende uma residência de até 5 pessoas (leia a pergunta n.º 3). Este é o tamanho mínimo do sistema, mesmo que na residência morem menos que 5 pessoas. Não reduzir o tamanho (volume das caixas) nem o número de caixas, pois o sistema foi dimensionado para que os dejetos depositados nas caixas fermentem por no mínimo 20 dias, que é o período suficiente para a biodigestão. Caso o sistema seja reduzido, o tempo de fermentação será menor e a biodigestão não será completa, prejudicando a eficiência do tratamento. Volumes menores também podem comprometer a estabilidade da temperatura no sistema.

*21. Se em uma casa moram mais de 5 pessoas, devo aumentar o tamanho do sistema?*

Sim. Caso o número de moradores seja maior que 5 pessoas, deve-se aumentar o tamanho do sistema seguindo a proporção de uma caixa adicional (1000 litros adicionais para a fermentação) a cada 2,5 pessoas, até atender um máximo de 10 moradores. Veja a tabela a seguir:

Número de moradores	Volume de fermentação necessário (Litros)	Característica construtiva recomendada (módulos de fermentação)
5	2000	Duas caixas de 1000 L
7	3000	Três caixas de 1000L
10	4000	Quatro caixas de 1000L ou duas caixas de 2000L

O módulo de armazenamento (última caixa) deve ter no mínimo 1000L, mas pode ser aumentado conforme interesse do usuário.



*22. Quando aumento o tamanho do sistema, preciso aumentar a quantidade de fezes frescas de bovino a ser adicionada mensalmente?*

Sim. A quantidade a ser aumentada deve ser proporcional ao aumento do número de tanques de fermentação. Na prática, para cada 1000 litros a mais no sistema, você deverá aumentar em 3 litros de fezes frescas.

*23. Qual o material indicado para as caixas d'água?*

A Fossa Séptica Biodigestora deve ser montada com caixas fibra de vidro, as quais são mais resistentes à ação da pressão do solo quando enterradas, além da sua instalação ser prática, rápida e de menor custo. Não usar caixas plásticas de polietileno.

*24. Posso fazer a Fossa Séptica Biodigestora em alvenaria?*

Sim. As caixas podem ser feitas em alvenaria desde que sua instalação seja realizada com todas as técnicas de construção civil: compactação do solo, esquadreamento das paredes, execução de alicerces, impermeabilização da argamassa de revestimento (para não infiltrar água do solo no sistema ou vazar esgoto) etc. Destacamos que este processo pode ser bem mais complicado e custoso do que comprar as caixas de fibra de vidro. Em qualquer caso, consulte um engenheiro civil.

*25. Posso utilizar caixas d'água plásticas (polietileno)?*

Não recomendamos o uso de caixas de plástico (polietileno), pois são muito frágeis e deformam facilmente com a pressão do solo, prejudicando a vedação e o volume do sistema.

*26. Existe um formato ideal para as caixas d'água a serem utilizadas na montagem do sistema?*

Geralmente as caixas de fibra de vidro de 1000 litros, adequadas para a montagem da Fossa Séptica Biodigestora, possuem diâmetro de 1,50 m e altura de 0,60 m. Caixas com valores próximos a estes são consideradas adequadas.

*27. Posso usar bombonas plásticas para montar uma Fossa Séptica Biodigestora?*

Não é possível montar o sistema de Fossa Séptica Biodigestora com caixas do tipo bombona, pois são muito pequenas e frágeis, comprometendo o processo de tratamento do esgoto.

*28. Posso usar anéis de concreto para montar a Fossa Séptica Biodigestora?*

Pode, desde que os anéis atendam o volume necessário e que sua instalação seja realizada com as técnicas de construção civil adequadas para evitar qualquer infiltração de esgoto no solo (compactação do solo, execução de alicerces, impermeabilização da argamassa de revestimento etc.). Consulte um engenheiro civil.

*29. A que distância do vaso sanitário, a primeira caixa da Fossa Séptica Biodigestora deve ser instalada?*

Não existe medida preestabelecida, a primeira caixa pode ser instalada próxima à casa, de maneira que não interfira na rotina do imóvel e não ocupe áreas para futuras ampliações. É



importante destacar que a distância máxima entre o vaso sanitário (banheiro) e a primeira caixa deve ser de 25 a 30 metros. Distâncias superiores a isso podem ocasionar cheiros, pois o processo de fermentação ocorrerá dentro do tubo em vez de acontecer na primeira caixa de fermentação do sistema. Por outro lado, pode existir risco de entupimento, pois quanto maior for a distância, mais difícil será conseguir a inclinação necessária para o arraste dos sólidos na tubulação (declividade necessária de 2 cm para cada metro).

*30. As três caixas do sistema devem ser conectadas no mesmo nível ou deve haver um declive?*

As caixas devem estar niveladas, mas com um pequeno desnível entre uma e outra (cerca de 2 a 4 cm) para evitar refluxo do líquido no interior do sistema. Consulte o memorial descritivo citado na pergunta nº 18.

*31. Se não for possível ter um desnível entre as caixas posso instalar a Fossa Séptica Biodigestora mesmo assim?*

É necessário haver um desnível, mesmo que pequeno, entre as caixas da Fossa Séptica Biodigestora. Geralmente, os terrenos têm uma pequena declividade, mas caso não exista nenhum desnível, recomendamos que seja feita uma cova, com a proteção do barranco com uma mureta de tijolos, para que seja possível a instalação dentro das especificações recomendadas. Para que haja drenagem do local, recomendamos que seja colocada uma camada de 30 cm de pedra britada na superfície, conforme a imagem abaixo.



*32. Posso dispor as caixas em degraus?*

Sim, é possível instalar as caixas em degraus (ou patamares), situação que ocorrem em terrenos acidentados.

*33. Posso montar o sistema fora da terra?*

Não, a Fossa Séptica Biodigestora da Embrapa precisa ser semi-enterrada (borda a 10 cm acima do nível do terreno) a fim de que o processo biológico que ocorre em seu interior, sensível a variações de temperatura, não seja influenciado por este fenômeno. Nessas condições, o solo funciona como isolante térmico e mantém a temperatura o mais constante possível para que o processo seja eficiente.

*34. A Fossa Séptica Biodigestora pode ser totalmente enterrada?*

Não. A Fossa Séptica Biodigestora não pode ser totalmente enterrada, pois as tampas das caixas são frágeis e não suportariam a pressão do solo. Além disso, a água de chuva poderia infiltrar no sistema, prejudicando o tratamento.

*35. Qual a medida recomendada entre as bordas superiores das caixas e o solo?*

As bordas superiores das caixas d'água devem ficar a aproximadamente 10 cm acima do nível do solo, para evitar que água de enxurrada entre no sistema e prejudique a fermentação.

*36. Por que o cano de saída do líquido de uma caixa para a outra é na forma de “cachimbo” invertido?*

A ligação de uma caixa com a outra no sistema tem a função de promover uma melhor circulação da massa líquida e, conseqüentemente, melhorar o processo biológico do tratamento do esgoto. Considerando que as bactérias que estão no esgoto fazem o tratamento da matéria orgânica, quanto maior a circulação e mistura do líquido, mais eficiente é o processo. O cachimbo invertido é uma maneira hidráulica de realizar tal procedimento.

*37. A quantos centímetros do fundo das caixas devem ser colocadas as bocas das conexões de saída do efluente?*

Devem ser colocadas a aproximadamente 7 cm do fundo das caixas. Veja detalhe na Figura 3 (cachimbo invertido formado por curva longa de 100 mm).



**Figura 3.** Detalhe de como colocar a tubulação nas caixas da Fossa Séptica. Autor: Renato Marmo

*38. Como deve ser feita a vedação das caixas?*

As caixas são vedadas com borracha do tipo “guarnição esponjosa”, que é colada na borda das caixas com uso de cola de contato, como ilustra a Figura 4. Não é necessário que a última caixa (reservatório do efluente tratado) tenha sua borda colada à tampa, mas é preciso um bom fechamento desta a fim de evitar entrada de insetos.



**Figura 4.** Vedação das caixas da Fossa Séptica Biodigestora com borracha macia (guarnição esponjosa). Foto: Renato Marmo.

*39. Pode se utilizar outro tipo de cola, que não seja cola (adesivo) de contato, para unir as borrachas de vedação às caixas?*

Não, com o adesivo de contato (cola-de-sapateiro) obteve-se os melhores resultados.

*40. As tampas devem ficar presas às caixas?*

As tampas devem ser perfeitamente encaixadas às bordas das caixas d'água para evitar seu deslocamento por ação de vento ou durante a manutenção. Como o sistema funciona sem a presença de ar, a abertura das tampas prejudicaria o processo de tratamento. Se desejar, prenda as tampas às caixas com parafusos e porcas.

*41. No caso da casa possuir mais de um vaso sanitário, posso construir uma caixa coletora para receber os dejetos de todos os vasos e transportá-los até a primeira caixa do sistema?*

A Fossa Séptica Biodigestora pode receber dejetos de mais de um vaso sanitário (ou até de mais de uma casa), porém não se deve utilizar uma caixa coletora, pois isto favoreceria a fermentação dos dejetos antes de sua chegada ao sistema gerando odores. O mais adequado é montar conexões tipo “Y” para unir os esgotos.

Lembre sempre que é importante adequar o tamanho do sistema para comportar o esgoto gerado por mais de cinco moradores (**veja a pergunta n.º 21**).

*42. A Fossa Séptica Biodigestora é encontrada pronta no mercado?*

A Embrapa fez licenciamento da tecnologia para algumas empresas. Caso desejar, entre em contato no SAC da Embrapa: <https://embrapa.br/fale-conosco>.

*43. Porque colocar os “Tês” de inspeção entre as caixas?*

Os “Tês” de inspeção são colocados entre as caixas para que os tubos e conexões sejam facilmente acessados em caso de entupimento, sem a necessidade de desmontar o sistema ou abrir as tampas.



**44. O que fazer se eu não encontrar “Tês” de inspeção?**

Caso não encontre tês de inspeção, utilize tês comuns de PVC de 100 mm para esgoto (série branca), 20 cm de pedaço de tubo de PVC de 100 mm e um CAP de 100 mm, lembrando-se de não colar o CAP.

**45. Qual a importância do sistema de alívio de pressão (chaminés) nas tampas das caixas de fermentação?**

O sistema de alívio é um dispositivo pelo qual ocorre a liberação dos gases gerados (biogás) dentro do sistema, impedindo assim que a pressão no interior do sistema aumente.

**46. Como é feito o sistema de alívio de gases?**

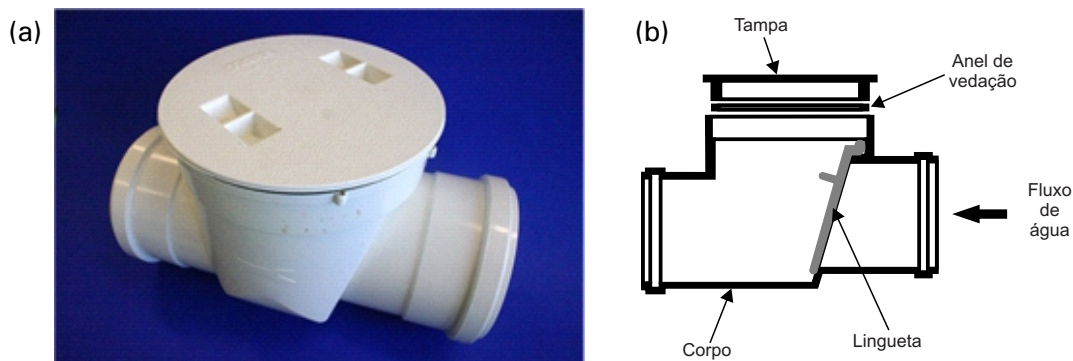
O sistema de alívio, colocado nas duas primeiras caixas do sistema, como mostrado na Figura 6, é uma pequena chaminé feita com 50 cm de tubo de PVC de 25 mm, ligado por um flange à tampa da caixa d'água e fechado com um “cap” de 25 mm com furos de 2 mm (os furos podem ser feitos com uma broca de 2 mm ou com prego aquecido de mesmo diâmetro).



**Figura 6.** Fossa Séptica Biodigestora com destaque para sistema de alívio de gases. Foto: Renato Marmo

**47. O que é uma válvula de retenção?**

A válvula de retenção é um equipamento instalado antes da primeira caixa do sistema e tem como função evitar refluxos de esgoto. Veja a figura 7. É pela válvula de retenção que será adicionado mensalmente 5L de fezes bovinas frescas misturadas com água.



**Figura 7.** a) Válvula de retenção de PVC. Foto de Lucas Domingues, b) Desenho esquemático da válvula de retenção de Valentim Monzane.

*48. É preciso fixar bem as caixas ao solo para evitar que se desloquem com o vento ou uma chuva forte?*

Não é necessário. As caixas de fermentação estarão sempre cheias e pela ação do peso da água (aproximadamente 1 tonelada cada) estarão bem fixas. Assim, é importante lembrar que a última caixa (armazenamento do líquido tratado), nunca deve ser totalmente esgotada; deixe 20 cm de água (aproximadamente 150 litros) para servir de lastro.

*49. O sistema pode ser utilizado no mesmo dia em que é finalizada sua montagem?*

Sim, você pode começar a utilizar o sistema imediatamente após a instalação. Com o uso do vaso sanitário, em até 30 dias todas as caixas estarão cheias. Contudo, o sistema possui um tempo de “maturação” que é o tempo necessário para os microrganismos se estabilizarem e se adaptarem ao meio. Este tempo, em torno de 3 a 4 meses, é o necessário para que a máxima eficiência seja atingida.

*50. Qual o tempo de detenção hidráulica (TDH) do sistema?*

TDH é o tempo médio em que o esgoto ficará fermentando dentro do sistema de tratamento. O TDH da Fossa Séptica Biodigestora é de, pelo menos, 20 dias em uma residência com 5 moradores. Não há problema se o tempo for maior em residências com menos moradores.

*51. É necessário cercar a Fossa Séptica Biodigestora? Por quê?*

Sim, para que pessoas ou animais não entrem no local e não pisem nas tampas das caixas, correndo o risco de quebrá-las.

*52. Como é a cerca de proteção da Fossa Séptica Biodigestora?*

É uma cerca bem simples. Pode ser feita com mourões ou caibros de madeira, eucalipto tratado, palanques de madeira etc., e uma tela tipo galinheiro de 1,20 m de altura. A cerca não precisa ser muito resistente, mas precisa dificultar o acesso ao sistema.

*53. Por que pintar de preto as tampas dos tanques de fermentação?*

As tampas das caixas de fermentação devem ser pintadas de preto (com tinta ou emulsão asfáltica tipo Neutrol) para favorecer a absorção de calor do sol e aumentar a temperatura do sistema, principalmente no inverno. Isto é importante para estimular a atividade dos microrganismos no sistema e assegurar que a eficiência do tratamento seja mantida.

*54. É sempre necessário pintar as tampas de preto (neutrol)?*

Não. Nos Estados do Norte e do Nordeste, que não têm inverno frio, a pintura das tampas é dispensável. Nos demais Estados, a pintura é necessária.

*55. Quais os cuidados do sistema após instalação? Exige algum tipo de manutenção?*

A manutenção da Fossa Séptica Biodigestora é muito simples, bastando apenas a adição mensal de uma mistura de água e fezes bovinas frescas, que contém bactérias que estimulam a biodigestão e o tratamento do efluente. Cuidados devem ser tomados na hora da limpeza do vaso sanitário, pois não devem ser utilizados produtos desinfetantes agressivos tais como cloro (água sanitária), pastilhas desinfetantes, pinho sol, etc. Utilizar apenas álcool e detergente, de forma moderada, para a limpeza do banheiro. O local de instalação do sistema também deve ser mantido limpo (livre de matagal) para evitar problemas na vedação das caixas. Leia as questões da próxima seção sobre o funcionamento da Fossa Séptica Biodigestora para mais informações.

## Funcionamento da fossa séptica biodigestora

### *56. Posso utilizar válvula hydra sem prejudicar o funcionamento do sistema?*

O problema de se utilizar a válvula hydra é que a quantidade de água utilizada em cada descarga depende da “mão” do usuário, podendo comumente ultrapassar 10 litros de água. O ideal é que se utilize 6 litros de água por descarga. O excesso de água dilui os dejetos, diminui a sua permanência dentro do sistema e compromete a eficiência da biodigestão.

### *57. Haverá acúmulo de resíduos sólidos em alguma das caixas do sistema? Há necessidade de esgotá-las (uso de caminhão limpa-fossa)?*

Não há acúmulo de material sólido em nenhuma das 3 caixas, pois o sistema trata apenas esgoto do vaso sanitário e, com a aplicação mensal de fezes bovinas frescas, o processo é otimizado de forma que praticamente todo o material é completamente digerido nas 2 primeiras caixas, não sendo necessário o seu esgotamento. Logo, a Fossa Séptica Biodigestora não necessita de limpeza periódica com caminhão limpa-fossa.

### *58. Por que não há acúmulo de sólidos nas caixas?*

Dentre os principais motivos da ausência de lodo estão:

- O tratamento apenas de água negra no sistema, que é mais facilmente fermentável.
- O sistema de “cachimbo” invertido que une uma caixa à outra promove a mistura do material biológico e, conseqüentemente, o aumento da eficiência da digestão anaeróbia, pois a mistura biológica é mais intensa.
- A aplicação de fezes bovinas frescas age como potencializador da digestão, contribuindo para a remoção de sólidos, além de aumentar a biodiversidade da comunidade microbológica.
- O tempo de detenção hidráulica (TDH) de 20 dias contribui para o bom processo de decomposição da matéria orgânica.

### *59. Qual a temperatura ideal para o processo de fermentação?*

A temperatura ideal para o processo é de 36°C devido à presença de bactérias mesofílicas<sup>2</sup> provenientes das fezes bovinas frescas. Estas bactérias são responsáveis pela degradação da biomassa, e apresentam atividade a partir dos 15°C, mas com maior eficiência entre 30°C e 37°C.

### *60. Qual a temperatura média dos efluentes durante a fermentação, no interior de uma Fossa Séptica Biodigestora?*

Depende do local onde o sistema foi instalado e da época do ano. Geralmente varia entre 20°C-30°C.

### *61. É necessário aquecer o sistema?*

Não há a necessidade de aquecer o sistema, a recomendação é que se pintem as tampas das caixas de preto para que ocorra maior absorção de calor do sol.

---

<sup>2</sup>São bactérias que apresentam maior atividade em temperaturas entre 30°C e 37°C, estão presentes nas fezes bovinas frescas e atuam na degradação das fezes e urina da Fossa Séptica Biodigestora.

*62. O sistema exala odores desagradáveis?*

Não deve ocorrer. Se a manutenção da Fossa Séptica Biodigestora for realizada corretamente, ou seja, se a mistura de água e fezes bovinas frescas for adicionada a cada mês e se não forem incorporados sabões e detergentes em excesso no sistema (durante a limpeza do banheiro), não ocorrerá a exalação de odores desagradáveis. O odor desagradável é indício de mau funcionamento, devendo ser verificado o motivo do mesmo.

Lembre-se que, logo no início do uso do sistema (até 4 meses) poderão ocorrer odores em função da adaptação dos microrganismos promotores do tratamento.

*63. Há proliferação de insetos e pequenos animais?*

Não, um sistema em bom funcionamento não prolifera baratas, escorpiões ou roedores que possam transmitir doenças. É importante que a última caixa, de armazenamento dos efluentes tratados, seja bem fechada, a fim de se evitar a proliferação de mosquitos (pernilongos) em seu interior. É importante manter uma boa limpeza do local onde o sistema está instalado, mantendo-o livre de excesso de terra e de gramíneas e arbustos (matagal) que possam levantar as tampas das caixas.

*64. As saídas de gases instaladas na primeira e na segunda caixa não atrapalham a fermentação, já que pode entrar ar por elas?*

Não, pois tais saídas servem justamente para que os gases acumulados dentro das caixas sejam liberados, não causando interferência na fermentação.

*65. Qual a função das fezes bovinas frescas adicionadas antes da primeira caixa do sistema?*

As fezes bovinas frescas são ricas em microrganismos anaeróbios (que vivem na ausência do ar) que auxiliam e aceleram a decomposição dos dejetos humanos. Sua correta utilização também retira odores desagradáveis do sistema, pois alguns destes microrganismos eliminam substâncias que dão mau cheiro ao líquido.

*66. Por que a incorporação da mistura de 5 litros de fezes frescas de bovinos mais 5 litros de água, deve ser repetida todos os meses?*

O processo é repetido todos os meses para que a quantidade de micro-organismos decompositores mantenha-se constante, assim como a qualidade da biodigestão.

*67. Onde pegar as fezes bovinas frescas?*

As fezes bovinas a serem utilizadas na Fossa Séptica Biodigestora devem ser as mais frescas possíveis, para evitar que os microrganismos presentes morram antes de ser colocados no sistema. O ideal é que o material seja coletado em pátio de ordenha ou outra área protegida. Fezes coletadas no pasto não servem, pois podem estar velhas demais.

*68. Posso colocar a mistura de fezes bovinas frescas e água diretamente no vaso?*

Não, a mistura de fezes bovinas frescas e água pode entupir o vaso e contaminar o local onde há contato com as pessoas (assento etc.). Mesmo que o vaso sanitário seja bem lavado não é recomendável aplicar fezes bovinas neste local. O material deve ser colocado na válvula de retenção, que fica antes da primeira caixa do sistema, e serve justamente para facilitar a adição do esterco.

*69. É possível substituir as fezes bovinas frescas por outro produto (esterco ovino, produtos comerciais etc.)?*

A Fossa Séptica Biodigestora foi projetada para o tratamento do esgoto proveniente do vaso sanitário, com a aplicação de fezes bovinas frescas, que atuam como inoculante (aditivo) no processo biológico. A utilização de esterco de ovino foi testada, porém não apresentou a mesma

eficiência do esterco de gado, implicando na necessidade de instalação de mais uma caixa no sistema. Sendo assim, em face da atual fase de pesquisas, recomenda-se a aplicação de fezes bovinas frescas uma vez por mês. Estudos futuros poderão indicar outros tipos de inoculantes, para ampliar as possibilidades.

*70. Posso utilizar a Fossa Séptica Biodigestora sem fezes bovinas frescas?*

Não se aconselha o uso da Fossa Séptica Biodigestora sem colocar fezes bovinas frescas, pois a eficiência diminui e o sistema pode começar a exalar odores. Caso não tenha acesso a fezes bovinas frescas recomendamos a instalação de um sistema de fossa séptica, filtro anaeróbio e vala de infiltração como indicado pela ABNT.

*71. Posso tratar dejetos de outros animais (cachorros, porcos, galinhas, etc.) na Fossa Séptica Biodigestora?*

Não, a Fossa Séptica Biodigestora foi projetada para tratamento do esgoto sanitário humano, somente. Fezes de outros animais possuem características diferentes daquelas dos humanos e podem não ser adequadamente tratadas no sistema proposto pela Embrapa.

*72. Como limpar o vaso sanitário?*

O vaso sanitário pode ser limpo com álcool, detergentes e sabões em quantidades moderadas, pois seu excesso pode prejudicar o processo de biodigestão do sistema. Produtos como desinfetantes líquidos (Pinho), água sanitária, pastilhas desinfetantes etc. não devem ser utilizados, pois estes contêm altas concentrações de agentes oxidantes (como o cloro) os quais matam as bactérias responsáveis pelo tratamento do esgoto dentro do sistema.

*73. Posso jogar o papel higiênico no vaso sanitário?*

Não. O papel higiênico tem um tempo de decomposição relativamente longo. Isso poderá saturar o sistema diminuindo a sua eficiência. O papel higiênico pode também entupir a tubulação de esgoto.

*74. A Fossa Séptica Biodigestora trata outra coisa que não seja água com fezes e urina (alimentos, papel, etc.)?*

Não. O sistema não trata (decompõe) nenhum outro resíduo como papel, absorventes higiênicos, fraldas, alimentos, plásticos, borracha, medicamentos etc. Estes resíduos nunca devem ser inseridos no sistema, pois existe o risco de entupi-lo ou saturá-lo, levando à necessidade de abertura das tampas ou até a contratação de um caminhão limpa-fossa para limpar todo o sistema.

*75. Posso utilizar a Fossa Séptica Biodigestora para tratar efluentes de pequenas agroindústrias?*

Não, a Fossa Séptica Biodigestora somente é recomendada para o tratamento dos esgotos domésticos rurais, mais especificamente as águas negras (esgoto do vaso sanitário). No caso de efluentes de agroindústrias, é necessário utilizar outras tecnologias existentes na área de engenharia sanitária.

*76. O biogás produzido no sistema pode ser reaproveitado na cozinha ou utilizado para geração de energia?*

Não. O biogás (mistura de gás metano, gás carbônico e outros) gerado pela Fossa Séptica Biodigestora é insuficiente para produzir efeito inflamável para fins energéticos. Ele é descartado pelos sistemas de alívio (chaminés das tampas) sem risco. Os sistemas que produzem gás para reaproveitamento costumam ser mais robustos e de maior escala, que tratam efluentes com cargas elevadas de matéria orgânica, tais como dejetos de suínos e/ou bovinos.



*77. Porque o sistema não pode receber esgoto da pia e do chuveiro (águas cinzas)?*

Porque a presença de produtos nocivos aos microrganismos (sabões e detergentes) e a baixa concentração de matéria orgânica nas águas cinzas (efluentes de pias, chuveiros, tanques, etc.) prejudicam a eficiência do tratamento.

Para o tratamento deste tipo de efluentes será necessário utilizar outra tecnologia, tal como o Jardim Filtrante desenvolvido pela Embrapa. Mais informações podem ser encontradas na seção de Saneamento Básico Rural no Portal Embrapa (digite no seu sítio de busca eletrônica “Saneamento básico rural: a saúde da água, do solo e da família em suas mãos”).

## **Uso do efluente produzido pela fossa séptica biodigestora**

*78. Por que retirar o efluente somente da última caixa?*

Nas duas primeiras caixas ocorre o processo de fermentação (tratamento de esgoto). Em um sistema bem dimensionado, o efluente a ser tratado permanece no mínimo 20 dias em fermentação antes de chegar à última caixa (reservatório). Desta forma, somente o líquido da última caixa está adequado para uso agrícola.

*79. Como retirar o efluente da última caixa?*

Da forma que for mais conveniente para o usuário. O efluente da última caixa pode ser retirado por gravidade com o uso de um registro e mangueira, usando uma bomba ou outra forma que julgar mais adequada.

*80. O efluente deve ser retirado todos os dias?*

Não necessariamente. O manejo do líquido tratado na última caixa depende da rotina de cada proprietário. Uma casa com 5 pessoas produzirá, em média, 100 litros de efluente por dia. Algumas pessoas preferem utilizar 100 litros todo dia e outras preferem esgotar totalmente a última caixa com uma bomba e esperar que ela encha novamente para repetir o procedimento. Portanto, isto dependerá mais da rotina da propriedade agrícola.

*81. Quais os cuidados devo ter ao manusear o efluente tratado?*

Mesmo tratado, o efluente não deve entrar em contato direto com a pele e os olhos. Recomendamos o uso de sapatos fechados, luvas de borracha, calça, camisa e óculos.

*82. Qual o aspecto do efluente que sai do biodigestor?*

O efluente é líquido, transparente, ligeiramente marrom-amarelado, de odor leve e característico.

*83. Quais os principais constituintes do efluente final?*

O efluente final é constituído essencialmente de água e matéria orgânica dissolvida (rica em carbono), grande quantidade de compostos nitrogenados (especialmente nitrogênio amoniacal), e demais elementos químicos essenciais às plantas, como potássio, fósforo, cálcio, magnésio, ferro, manganês, zinco e cobre (FAUSTINO, 2007). Por isto, o efluente final da Fossa Séptica Biodigestora é considerado um biofertilizante.

*84. Por que o uso do efluente final (biofertilizante) pode trazer benefícios à agricultura?*

O efluente pode aumentar a fertilidade do solo, a nutrição e a produtividade das culturas agrícolas, devido à presença de matéria orgânica e nutrientes essenciais às plantas.

*85. Como aplicar o efluente tratado da Fossa Séptica Biodigestora?*

O efluente final da Fossa Séptica Biodigestora deve ser aplicado na lavoura da propriedade rural sempre diretamente no solo. Recomenda-se aplicar em pomares, palmeiras e capineiras. Aplicar no pé da planta e na quantidade em que a cultura responda positivamente aos nutrientes. Devido à presença de sais na sua constituição, não se recomenda utilizar o efluente como única fonte de água para as plantas. Assim, o líquido deve ser dosado adequadamente e utilizado na forma de fertirrigação. Não utilizar aspersão para evitar dispersão de gotículas no ar.

*86. O biofertilizante pode ser utilizado em qualquer cultura agrícola?*

Não. O efluente deve ser utilizado somente no solo, em culturas em que o líquido não entre em contato com o alimento. Não aplicar em hortaliças e alimentos que são consumidos crus.

*87. O biofertilizante pode ser utilizado em adubação foliar?*

Não. O efluente tratado deve ser aplicado somente no solo.

*88. Posso utilizar o biofertilizante da Fossa Séptica Biodigestora na produção de hortaliças?*

Não. Por questão de segurança, não é desejável o contato direto do biofertilizante com alimentos que sejam consumidos crus.

*89. Qual a dose recomendada para a aplicação do biofertilizante no solo? Em qual época?*

A dose de biofertilizante, bem como a época mais adequada para sua aplicação, dependerá do tipo e fase fenológica da cultura na qual será utilizado, do clima e das características do solo. Para isto, consulte um agrônomo.

*90. Qual a composição de macronutrientes no biofertilizante da Fossa Séptica Biodigestora?*

A composição varia em função de alguns fatores de utilização do sistema. Pelos resultados encontrados em análises da Embrapa, os valores médios de macronutrientes no líquido tratado são de:

- Nitrogênio Total: 0,4 g/L
- Fósforo total: 0,05 g/L
- Potássio total: 0,1 g/L

Para um uso dosado como fertilizante, recomenda-se que o cálculo seja feito pela quantidade de nitrogênio presente (nutriente em maior quantidade) e complementado com os outros macronutrientes, se for necessário. Recomendamos consultar um agrônomo.

*91. Como calcular a taxa (litros por metro quadrado) de biofertilizante que aplicarei no campo?*

A conta deve ser realizada em função da quantidade de nitrogênio que a cultura necessita e a quantidade de nitrogênio presente no biofertilizante. Por exemplo, se a cultura necessitar de uma aplicação de 100 kg de nitrogênio por hectare e o efluente tiver 0,4 g/L deste nutriente, o volume de efluente tratado por metro quadrado será de 25 litros. De maneira geral, você poderá usar a seguinte equação:

$$T_{\text{Biofert}} = \frac{DNit}{10 * CNit_{\text{Biofert}}}$$

Onde:

$T_{\text{Biofert}}$  = taxa a ser utilizada de biofertilizante da Fossa Séptica Biodigestora (litros por metro quadrado);

$DNit$  = Dose recomendada de nitrogênio (quilogramas por hectare) a ser aplicada, segundo recomendação agrônômica da cultura;

$CNit_{\text{biofert}}$  = Concentração de nitrogênio total (em gramas por litro) presente no biofertilizante.

Para o melhor uso, recomendamos consulta a um agrônomo.

*92. Há aumento da produtividade quando utilizo o biofertilizante da Fossa Séptica Biodigestora?*

Pode haver aumento de produtividade, similar ao que ocorre quando aplica-se fertilizante mineral, desde que utilizada na quantidade e época corretas (conforme receituário agrônomo). É possível obter ganhos pela menor necessidade de compra de fertilizante mineral, reduzindo os custos de produção em pequena escala.

*93. Quero reservar um maior volume de biofertilizante. Posso aumentar o volume da última caixa?*

Sim, desde que a última caixa (reservatório) permaneça sempre fechada e o uso da Fossa Séptica Biodigestora seja constante.

*94. É possível utilizar o biofertilizante para irrigação por gotejamento?*

É possível, entretanto o efluente possui matéria orgânica suspensa e dissolvida em sua composição, o que pode entupir os poros do sistema de gotejamento. Por ser também um líquido nutritivo, pode favorecer o crescimento de colônias de micro-organismos nos bicos, entupindo-os também. Assim, para utilizar o líquido tratado, recomenda-se uma filtração prévia, bem como uma limpeza periódica dos bicos.

*95. É possível utilizar o biofertilizante na agricultura orgânica?*

Não, atualmente a Instrução Normativa (I.N.) nº 46/2011, do Ministério da Agricultura, não permite a aplicação de esgoto humano, mesmo que tratado, na agricultura orgânica, independente da origem e do tratamento. De qualquer maneira, esta mesma norma exige que, para fins de certificação, todo o esgoto gerado na propriedade agrícola seja tratado.

*96. O biofertilizante pode ser utilizado em compostagem? Em que proporção?*

Sim. Por ser um líquido, pode ser utilizado para molhar as leiras de compostagem sempre que for necessário. A presença de nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio auxiliam a compostagem.

*97. Onde posso encontrar mais informações sobre o reuso do efluente tratado? Quais as recomendações?*

O Prosab (Programa de Pesquisas em Saneamento Básico), organizado pela FINEP, reuniu pesquisas desenvolvidas por especialistas em Saneamento do Brasil. Dentre os produtos do Prosab, encontram-se os livros “Tratamento e Utilização de Esgotos Sanitários” e “Utilização de Esgotos Tratados em Fertirrigação, Hidroponia e Piscicultura” (digite no seu site de busca os nomes dos livros para consultá-los). Neles, pode-se encontrar informação sobre a utilização de esgotos tratados e os critérios de qualidade que estes efluentes devem cumprir para tais fins. Existem também referências internacionais.

*98. Se um filtro com brita e areia for colocado após a última caixa, o efluente ainda servirá como biofertilizante?*

Sim, porém, a construção do filtro de brita e areia não é necessária se há a intenção de usar o efluente tratado como biofertilizante. A necessidade do uso do filtro ocorre somente quando pretende-se implantar um sistema de gotejamento. Vale lembrar que parte do efeito nutritivo do líquido ficará retido no filtro e que este deve ser limpo periodicamente.

*99. O que fazer com o efluente se eu não quiser utilizá-lo na agricultura?*

Se o efluente não for utilizado na agricultura (o que é uma pena, aliás), este deve ser descartado em uma vala de infiltração ou um sumidouro, conforme recomenda a norma da ABNT NBR 13969/1997.

*100. O efluente tratado pode ser descartado diretamente em algum curso d' água?*

Não. O efluente, mesmo depois de filtrado, ainda contém elementos que podem provocar crescimento desordenado de algas (eutrofização de curso d' água). O descarte em curso d' água só poderá ocorrer se não houver outra alternativa (uso no solo como biofertilizante ou descarte em sumidouros ou valas de infiltração), e com autorização do órgão de controle ambiental.

*101. Posso enviar o efluente tratado para um lago onde tem peixes que não são de criação?*

Não é recomendado enviar o efluente tratado da Fossa Séptica Biodigestora para qualquer tipo de lago (seja este natural ou de criação de peixes). A grande concentração de nutrientes presente no efluente pode provocar um crescimento excessivo de algas (processo de eutrofização), que consumirão o oxigênio da água do lago à noite, causando a morte dos peixes.

*102. É possível reutilizar o efluente tratado de volta ao vaso sanitário?*

Não. O efluente de esgoto tratado pela Fossa Séptica Biodigestora não pode ser utilizado de volta no vaso sanitário, pois não cumpre os critérios de qualidade necessários para fins domésticos, devendo ser aplicado na agricultura.

**Possíveis problemas/complicações com o funcionamento**

*103. O que posso fazer se o sistema exalar mau cheiro?*

O sistema da Fossa Séptica Biodigestora, quando em pleno funcionamento, não ocasiona cheiros ou odores fortes em nenhuma das caixas. Verifique se todos os requisitos para o funcionamento da Fossa Séptica Biodigestora estão sendo atendidos: número máximo de pessoas para o tamanho do sistema, uso apenas para tratamento do esgoto do vaso sanitário, limpeza do vaso com produtos adequados, uso frequente de banheiros, aplicação mensal de fezes bovinas frescas, vedação apropriada das caixas (tanto das tampas como dos tubos) etc.

*104. A Fossa Séptica Biodigestora pode dar algum cheiro no início do funcionamento?*

Sim. Poderá haver um pouco de odor se o sistema foi instalado há pouco tempo. Neste caso, estará ocorrendo um processo de equilíbrio natural das bactérias do sistema, o que leva em torno de 3-4 meses para tornar-se eficiente.

*105. O que posso fazer se houver insetos e bichos no interior do sistema?*

A presença de insetos e bichos no sistema não é normal. Uma possível causa é algum problema na vedação das caixas, que é feita com borracha tipo guarnição esponjosa. Outro local possível para a entrada de insetos é a válvula de retenção, no início do sistema. Deve-se verificar se a mesma está ficando aberta ou há alguma fresta que permita a entrada de insetos que, nos seus estágios iniciais de desenvolvimento, são extremamente pequenos. No entanto, a presença de insetos em pequeno número não é preocupante. Às vezes são observadas rãs na última caixa (principalmente em áreas próximas às matas).

*106. A água da chuva pode prejudicar o sistema?*

Sim. A água da chuva não deve entrar no sistema, motivo pelo qual a Fossa Séptica Biodigestora é semi-enterrada (borda 10 cm acima do nível do terreno).

*107. O que fazer se a Fossa Séptica Biodigestora tiver que ser instalada num ponto abaixo do nível do terreno?*

Caso o local de instalação da Fossa Séptica Biodigestora seja um ponto baixo do terreno, pode-se executar uma barreira com terra ou mureta de tijolos em torno das caixas, para desviar a água de enxurrada. Ver imagem da pergunta nº 31.

*108. Faço a cloração regular da água que uso na minha casa com um clorador. O cloro residual que sai no esgoto prejudica o processo de fermentação na Fossa Séptica Biodigestora?*

Não há problema em utilizar a água clorada da residência. A concentração de cloro ativo (0,5 a 2 mg/L) é muito baixa e não prejudica o processo de fermentação do sistema.

*109. O local onde pretendo instalar a Fossa Séptica Biodigestora recebe parcialmente a luz do sol (só uma parte do dia), isto pode gerar problemas com o funcionamento?*

O ideal é que a Fossa Séptica Biodigestora receba sol o dia todo ou, pelo menos, na maior parte do dia. No entanto, em alguns locais não é possível ter tais condições. Se a região for quente, bastam algumas horas de sol para o funcionamento adequado da tecnologia. Ademais, recomenda-se pintar as 2 primeiras tampas com tinta preta ou emulsão asfáltica (tipo neutrol) a fim de absorver mais calor durante os momentos de incidência solar. Se for uma região com inverno mais frio (região sul, São Paulo, sul de Minas Gerais, sul do Mato Grosso do Sul e regiões serranas), a ausência do calor do sol pode prejudicar a eficiência do tratamento e, portanto, a instalação não deve ocorrer em local sombreado.

*110. Moro em um lugar que é muito frio no inverno, isto pode prejudicar o sistema?*

A Fossa Séptica Biodigestora, por ser um sistema biológico, pode sofrer interferências de baixas temperaturas. No entanto, o sistema foi desenhado para minimizar a interferência destas variáveis, por isso as caixas são semi-enterradas no solo (que funciona como isolante térmico) e as tampas são pintadas de preto para absorver mais calor do sol.

*111. Posso diminuir a distância entre as caixas a fim de aumentar a temperatura do sistema por aproximação?*

Não é recomendado reduzir a distância de 50 cm entre as caixas, pois este espaço é adequado para a instalação do tê de inspeção, peça que fica entre as caixas para eventuais manutenções. Ademais, a água no interior das caixas não fica muito quente, já que o processo de biodigestão anaeróbia praticamente não gera calor.

*112. O líquido da última caixa não está aparecendo, qual pode ser o problema?*

Existem duas possibilidades para o líquido na terceira caixa demorar em aparecer:

- a) A primeira possibilidade está relacionada a vazamentos. Se a Fossa Séptica Biodigestora foi construída com caixas de fibra de vidro, deve-se verificar a correta

vedação entre os tubos e as caixas, a fim de evitar qualquer vazamento. Se o sistema foi construído em alvenaria ou anéis de concreto, pode estar ocorrendo algum vazamento pelas paredes, caso esta não tenha sido executada corretamente (com aditivos na argamassa, cimento com traço bem forte, paredes de concreto e não de tijolo, etc.).

b) A segunda possibilidade é um superdimensionamento do sistema (o sistema instalado tem uma capacidade maior da que é atualmente utilizada), pelo qual o líquido na última caixa demorará mais do que esperado em aparecer. Nesta situação, o recomendado é esperar o tempo necessário para as caixas encherem e o líquido começar a aparecer na última caixa.

*113. A Embrapa possui serviço de assistência técnica ou consultoria para a implantação da Fossa Séptica Biodigestora?*

Não, a Embrapa é uma empresa de pesquisa que atua no desenvolvimento de soluções tecnológicas para a agropecuária e trabalha na disseminação destas tecnologias junto a órgãos públicos, entidades de assistência técnica, ONGs etc., visando a formação de agentes multiplicadores (disseminadores) para a implantação de políticas públicas. Assim, a Embrapa não atua diretamente com a implantação da Fossa Séptica Biodigestora para produtores rurais.

Disponibilizamos gratuitamente documentos técnicos para acesso no sítio eletrônico da Embrapa no endereço: [www.embrapa.br/tema-saneamento-basico-rural](http://www.embrapa.br/tema-saneamento-basico-rural).

*114. O que é um agente multiplicador? Posso ser um agente multiplicador?*

Os agentes multiplicadores são pessoas de órgãos governamentais, organizações e entidades de assistência técnica rural, que foram capacitadas por meio de cursos e treinamentos sobre as tecnologias desenvolvidas pela Embrapa a fim de atuarem como parceiros na disseminação das tecnologias no nível local. A Embrapa promove cursos apoiados por parceiros institucionais para formar novos multiplicadores. Quando estes cursos ocorrem geralmente há uma divulgação e recomendamos que mantenha-se informado por meio dos canais de comunicação da Embrapa caso tenha interesse em participar.

*115. Já vi muitas Fossas Sépticas Biodigestoras instaladas na minha região. Foi a Embrapa que instalou?*

Provavelmente não. A Embrapa instala somente sistemas que sejam de interesse de pesquisa ou que sejam usados como unidades de demonstração da tecnologia. A imensa maioria dos sistemas instalados ocorreu por meio da ação das instituições financiadoras, instituições executoras e agentes multiplicadores.

*116. A Embrapa financia a instalação de Fossas Sépticas Biodigestoras?*

Não. A Embrapa é uma empresa de pesquisa agropecuária. Não é a função da instituição fomentar ou executar a instalação das tecnologias.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, p. 15. 1993.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, p. 60. 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011. Disponível em:

<<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-46-de-06-de-outubro-de-2011-producao-vegetal-e-animal-regulada-pela-in-17-2014.pdf/view>>. Acesso em: 15 de abril de 2019.

BRASIL. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acesso em: 26 de setembro de 2019.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Decreto 47.397, de 4 de Dezembro de 2002. São Paulo: CETESB, 2002.

FAUSTINO, A.S. Estudos físico-químicos de efluentes produzidos por fossa séptica biodigestora e impacto de seu uso no solo. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de São Carlos. 2007. 106p.

FLORENCIO, L.; BASTOS, R. K. X; AISSE, M. M (Coord.). Tratamento e utilização de esgotos sanitários. Rio de Janeiro: ABES, 2006

NOVAES, A.P.; SIMÕES, M.L.; MARTIN NETO, L.; CRUVINEL, P.E.; SANTANA, A.; NOVOTNY, E.H.; SANTIAGO, G.; NOGUEIRA, A.R.A. Utilização de uma fossa séptica biodigestora para melhoria do saneamento rural e desenvolvimento da Agricultura Orgânica. Embrapa-CNPDA, Comunicado-Técnico 46, 5p. 2002.

SILVA, W. T. L. da; FAUSTINO, A. S.; NOVAES, A. P. Eficiência do processo de biodigestão em Fossa Séptica Biodigestora inoculada com esterco de ovino. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2007. 20 p. (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Documentos, 34).

SILVA, W. T. L. da; MARMO, C. R.; LEONEL, L. F. Memorial descritivo: montagem e operação da fossa séptica biodigestora. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação, 2017. 27 p. (Embrapa Instrumentação. Documentos, 59).

SILVA, W. T. L. da; Saneamento Básico Rural. ABC da Agricultura Familiar. Brasília: Embrapa, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1001357/saneamento-basico-rural>

SILVA, W. T. L. da; Sistemas biológicos simplificados aplicados ao saneamento básico rural. In: NAIME, J. de M.; MATTOSO, L. H. C.; SILVA, W. T. L. da; CRUVINEL, P. E.; MARTIN-NETO, L.; CRESTANA, S. (Ed.). Conceitos e aplicações da instrumentação para o avanço da agricultura. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 177-210. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1031073/sistemas-biologicos-simplificados-aplicados-ao-saneamento-basico-rural>









---

*Instrumentação*



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL